

Конкурса отдельных заданий в целях реализации Национальной  
технологической инициативы

AI'M Finder

«Анализ  
протокола медицинского осмотра с целью выявления симптомов из  
Объективных данных»

## **Технический регламент**

(0.99) предрелиз

## **Оглавление**

Общие положения	3
Термины и определения	3
Условия участия в Конкурсе	5
Структура Конкурса	5
Конкурсная задача и методика оценивания Решений участников	7
Общие требования к процессам Испытаний на всех этапах	8
Отборочный этап	10
Финальный этап	11
Судейство Конкурса	13
Ограничения и дисквалификации	13
Обеспечение безопасности Конкурса	14
Дополнительные условия	15
<b>Приложение 1. Интегральный критерий и метрики оценивания Решений</b>	<b>17</b>

## 1. Общие положения

- 1.1. Настоящий Технический регламент определяет требования к процедуре проведения конкурса отдельных заданий «Анализ протокола медицинского осмотра с целью выявления симптомов из Объективных данных» (AI'M Finder) в целях реализации Национальной технологической инициативы (далее Конкурс), обеспечению и другим техническим параметрам Конкурса.
- 1.2. Настоящий Технический регламент является документом, детализирующим Конкурсное задание Конкурса, опубликованное на Сайте Конкурса, по методике и способу проведения Испытаний, а также процедуре определения результата и победителя Конкурса. Настоящий документ не противоречит Конкурсному заданию, но решает задачу детализации Конкурсного задания до технического уровня. Технический регламент определяет требования к процедуре проведения Испытаний Конкурса, программному обеспечению участников Участников, процедуре контроля и алгоритму определения качественного уровня разработок команд.
- 1.3. Основная цель настоящего документа: обеспечение единого набора документации и регламента участия в Конкурсе, обеспечивающих прозрачность и объективность как для Участников, так и для сторонних наблюдателей.

## 2. Термины и определения

В настоящем Техническом регламенте помимо терминов, перечисленных ниже, используются в том числе, термины в значении, определенном в п. 1.10 Конкурсного задания Конкурса.

- 2.1. **Валидационный датасет** - набор анонимизированных данных предназначенный для проведения Испытаний конкурса. Различают валидационный датасет отборочного этапа и валидационный датасет финального этапа, которые отличаются с точки зрения содержания и структуры. Валидационные датасеты состоят из совокупностей медицинских данных (элементов эпикризов), из которых удалены все сведения, позволяющие прямо или косвенно определить конкретное лицо.
- 2.2. **Демонстрация решения** - мероприятие, в процессе которого производится демонстрация работы представленного решения участников в целях измерения и определения результатов выполнения ими Конкурсной задачи с целью определения Судейской

коллекцией соответствия демонстрируемого решения поставленным критериям.

- 2.3. **Зачетные испытания, Испытания, Финальные испытания** - период времени, начинающийся в назначенный Оргкомитетом момент, когда Участники проводят с помощью разработанных ими Программных продуктов процессы разметки Эпикризов в соответствии с заданием этапов Конкурса
- 2.4. **Конкурс** – множество мероприятий, проводимых в целях реализации Национальной технологической инициативы по выявлению симптомов из объективных данных пациентов. Является конкурсом поддержки команд и проводится в рамках технологического конкурса НТИ по созданию интеллектуальной системы поддержки принятия врачебных решений.
- 2.5. **Платформа** - распределенная информационная система, обеспечивающая доступ к данным, аналитической информации и сервисам для всех категорий пользователей, вовлечённых в участие в Конкурсе, а также для реализации процесса автоматического объективного оценивания Решений в соответствии с математическим аппаратом Интегрального критерия.
- 2.6. **Программный комплекс участника (ПКУ, Baseline)** – разработанный Командой Участника Конкурса комплекс программного или (если применимо) аппаратного обеспечения, который в автоматическом режиме принимает на входе элементы эпикризов и выдаёт на выходе симптомы по установленной форме.
- 2.7. **Пороговое значение** - минимальный уровень (результат), продемонстрированный ПКУ в процессе Финальных испытаний, позволяющий команде претендовать на призовые места.
- 2.8. **Решение Команды, Решение** - множество данных, образующих комплексный результат деятельности программных продуктов Участников в рамках какого-либо этапа Конкурса. Является закрытым элементом Платформы и не подлежит разглашению до момента окончания соответствующего этапа Конкурса.
- 2.9. **Система проверки решений (СПР)** - автоматическая система проверки, которая принимает множество данных с результатами работы программных продуктов Участников и экспертных групп, осуществляет расчет интегрального критерия и формирует аналитический отчет.
- 2.10. **Тестовые испытания** - процесс, симулирующий отборочные или финальные мероприятия и направленный на выявление различных ошибок процесса испытаний.

2.11. **Судейская коллегия** - совещательный орган правомочный вести наблюдение за процессами реализации Конкурса на всех этапах, задачей которого является подтверждение соответствия процессов Испытаний Конкурсной документации (Конкурсное задание, Технический регламент), а также фиксация и подтверждение результатов Команд. В случае возникновения спорных ситуаций Судейская коллегия принимает итоговое решение.

2.12. **Симптом** – признак патологического процесса (или самой болезни), выявляемый врачом при исследовании больного и используемый врачом для постановки диагноза и определения прогноза заболевания.

Симптом является признаком, параметрическим (которому можно присвоить определенное числовое значение с единицей измерения) или дискретным (описательный признак, который невозможно охарактеризовать числом). Причем, данный признак характерен для заболевания или патологии, но не применим для описания состояния нормы.

В рамках Конкурса формой представления симптома является подстрока текста в эпикризе

2.13. **Техническая комиссия** - совещательный орган, верифицирующий процессы Испытаний с точки зрения технической корректности. В случае возникновения спорных ситуаций технического характера, препятствующих или вносящих изменения в штатный ход Испытаний, Техническая комиссия принимает решение по дальнейшим действиям.

2.14. **Эпикриз** - совокупность анонимизированных данных об одном пациенте, содержащая как результаты врачебных осмотров, так и результаты клинических исследований.

### 3. Условия участия в Конкурсе

3.1. Требования к участникам и процессу формирования Команд описаны в п.4 и п.5 Конкурсного задания Конкурса.

3.2. Для участия в Конкурсе необходимо подать заявку путем заполнения электронной формы на Сайте конкурса. Данный процесс подробно изложен в п.6 Конкурсного задания Конкурса.

3.3. Подавая заявку на участие в Конкурсе, Участник соглашается с требованиями Конкурсного задания и технического регламента Конкурса и обязуется следовать данным требованиям.

3.4. Все Участники, на всех этапах Конкурса, а также при разработке своих программных продуктов (и получаемых с помощью программных продуктов решений) обязаны руководствоваться целями и задачами Конкурса.

- 3.5. Дополнительные условия участия описаны в п.6 Конкурсного задания Конкурса.

## 4. Структура Конкурса

- 4.1. Конкурс проводится в два этапа:

4.1.1. Отборочный этап. Формирование Команд и подтверждение участниками уровня подготовки, минимально-необходимого для участия в последующих этапах. Отборочный этап подробно описан в п.7 настоящего Технического регламента, а также в п.7 Конкурсного задания Конкурса.

4.1.2. Финальный этап. Проверка способности программных продуктов участников выполнять задачу Конкурса по выявлению **Симптомов** из Объективной информации, **предоставляемой в виде Эпикриза**. Полуфинальный этап подробно описан в п.8 настоящего Технического регламента, а также в п.8 Конкурсного задания Конкурса.

4.2. Каждый этап Конкурса заканчивается Испытаниями. Испытания могут иметь разный формат (быть очными или заочными; проводиться онлайн или оффлайн). Под очными Испытаниями понимается процесс, когда все команды подключаются одновременно и работают в параллельном режиме над решением определенной задачей. Ход очных Испытаний контролируется Судейской коллегией и Технической комиссией.

4.3. Для реализации задач Конкурса используются ресурсы внешнего программного обеспечения, называемого **Справочник симптомов**. **Участники могут использовать Справочник симптомов при подготовке к Испытаниям для ознакомления с функциями распознавания Объективных данных и выявления симптомов**.

4.4. Справочник симптомов является коммерческой разработкой сторонней компании. В процессе прохождения конкурса Участникам предоставляются временные активационные ключи и API для использования необходимых функций.

4.5. После успешной регистрации участник получает доступ к Платформе. В рамках Платформы участникам доступно:

4.5.1. Личный кабинет с необходимыми исходными данными и результатами прохождения этапов.

4.5.2. Датасеты конкурса (перечень и наполнение датасетов зависит от текущего этапа Конкурса).

- 4.5.3. Программный модуль для обмена данными с Платформой.
- 4.5.4. Информация для доступа к Внешнему справочнику симптомов.
- 4.6. Доступ к программным модулям и способы работы с Платформой (а также со справочником симптомов) подробно описаны в **Приложении 2** настоящего Технического регламента.
- 4.7. Использование общих программных модулей и способов взаимодействия с Платформой, описанных в **Приложении 2**, является обязательным, поскольку обеспечивает равные условия для всех Участников Конкурса.
- 4.8. Участники Конкурса не имеют права самостоятельно вносить изменения в общие программные модули включая ПКУ. В случаях обнаружения ошибок в них Участник может подать в Оргкомитет по электронной почте в свободной форме заявку «О внесении изменений в общие программные модули», описав в ней обнаруженные ошибки и/или свои предложения по улучшению работы модулей.

## **5. Конкурсная задача и методика оценивания Решений участников**

- 5.1. Обоснование темы Конкурса и границ конкурсной задачи приведены в п.3 Конкурсного задания Конкурса.
- 5.2. Цель проведения Конкурса - выбор наилучшего решения для автоматического выявления **Симптомов** из Объективной информации с возможными грамматическими, лексическими, синтаксическими и семантическими ошибками в текстовых документах.
- 5.3. Для качественного ранжирования результатов Команд в рамках Конкурса используется математический аппарат, обеспечивающий комплексное многофакторное оценивание Решений - Интегральный критерий. Подробное описание метрик и методик оценивания приведено в Приложении 1 настоящего Технического регламента.
- 5.4. Все процессы испытаний на всех этапах конкурса подразумевают взаимодействие программных продуктов участников с Платформой Конкурса. Взаимодействие с Платформой регламентируется соответствующей документацией (Приложение 2).
- 5.5. Процессы Испытаний подразумевают общую итерационную последовательность действий:

Шаг 1. Платформа предоставляет набор данных для чтения системами Участников.

Шаг 2. Система Участника анализируют полученные данные и формируют результат анализа (в соответствии с требованиями этапа).

Шаг 3. Результат работы программного продукта Участника передается на Платформу.

Шаг 4. Возврат на шаг 1.

- 5.6. Элементы валидационного датасета (Объективная информация в виде XML-файлов с входными анонимизированными данными пациентов, содержащими жалобы пациента, анамнестические данные, протоколы исследований и консультаций с врачами) поступают на вход программных продуктов Участников.
- 5.7. Отборочный этап
  - 5.7.1. Участнику предоставляется доступ к Отборочному заданию (Объективные данные пациента, включающие в себя анамнез жизни, результаты клинических исследований и т.д., из которых удалены все сведения, позволяющие прямо или косвенно определить конкретное лицо)
  - 5.7.2. Программный комплекс участника должен определить и вернуть на Платформу:
    - 5.7.2.1. Путь (xpath) до секции Анамнез в Эпикризе.
    - 5.7.2.2. Координаты начала и конца текста в секции Анамнез.
    - 5.7.2.3. Непосредственный текст секции Анамнез.
- 5.8. Финальный этап:
  - 5.8.1. В рамках данного этапа задачей ПКУ является определение множества Симптомов по каждому из элементов Валидационной выборки.
  - 5.8.2. Программный комплекс участника должен определить и вернуть на Платформу (произвести разметку Симптомов):
    - 5.8.2.1. Путь (xpath) до секции. В рамках финального этапа рассматриваются только секции: АНАМНЕЗ ЗАБОЛЕВАНИЯ и ОБЪЕКТИВИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БОЛЬНОГО.
    - 5.8.2.2. Координаты начала и конца текста, который является Симптомом.
    - 5.8.2.3. Непосредственный текст Симптома.
  - 5.8.3. Система проверки решения сравнивает результат работы ПКУ (разметку Симптомов) с результатом, предварительно сформированным на основании ретроспективных данных экспертной группой врачей.

- 5.8.4. При помощи Справочника симптомов производится нормализация Симптомов, найденных СППВР и нормализация Симптомов, найденных экспертной группой врачей.
- 5.8.5. По результатам сравнения разметок СППВР и экспертной группы врачей, а также по результатам сравнения нормализованных Симптомов, рассчитываются метрики Интегрального критерия (Приложение 1).

## **6. Общие требования к процессам Испытаний на всех этапах**

- 6.1. Для согласования работы всех субъектов и сущностей Конкурса используется распределенная информационная система Конкурса - Платформа. Участие Команды во всех процессах Конкурса возможно и разрешено только с использованием функционала и инструментария Платформы. Техническая информация о порядке организации сессии обмена данными с Платформой приведена в Приложении 2 к настоящему Техническому регламенту.
- 6.2. Для участия в Финальных испытаниях Участник должен запустить сессию обмена данными с Платформой до момента старта испытаний. В случае подключения к Платформе после начала Испытаний, метрика для пропущенных Командой элементов Валидационного датасета аннулируется.
- 6.3. В рамках Отборочного и Финального этапов проводится 2 вида Испытаний: Тестовые испытания и Зачетные испытания. Тестовые испытания не являются обязательными для команд и проводятся в той же логике, что и Зачетные испытания, но на меньшей выборке данных. Результаты ПКУ на Тестовых испытаниях не оцениваются.
- 6.4. В рамках Финального этапа для участников проводится ряд обучающих мероприятий, которые могут включать в себя следующие активности: лекции, семинары, мастер-классы, практико-ориентированные сессии. Указанные мероприятия не являются для Участников обязательными, но направлены на повышение общего уровня подготовки Участников и обеспечения более высокого результата Конкурса.
- 6.5. Судейская коллегия, Техническая комиссия и экспертная группа проводит предварительную ревизию Решений на предмет соответствия Решений целям и задачам Конкурса. В случае, если Решение Какой-либо из Команд не соответствует целям и задачам Конкурса - данное Решение аннулируется и расчет метрик интегрального критерия не производится.
- 6.6. **В течение суток** с момента окончания сессии Испытаний в личном кабинете участника формируется отчет, отражающий результаты Команды.

- 6.7. Испытания Отборочного и Финального этапов могут быть перезапущены в случае массового технического сбоя по решению Оргкомитета, на основании соответствующих протоколов Судейской Коллегии и Технической Комиссии. В случае перезапуска:
- 6.7.1. В качестве даты новых Испытаний может быть назначен другой день (но не далее чем 7 дней с момента отмененного этапа), о чём сообщается отдельно.
- 6.7.2. Используется новый датасет. Все предыдущие результаты команд в рамках данного этапа могут быть аннулированы. Регламент действий в случае перезапуска определяется Оргкомитетом.
- 6.8. В процессе подготовительных этапов и непосредственно Испытаний Оргкомитетом предоставляется канал коммуникации между командами и организаторами. Информация об организации данного канала коммуникации доводится до участников после регистрации Команды
- 6.8.1. В качестве канала коммуникации могут использоваться инструменты мессенджеров или сред совместной работы.
- 6.8.2. Информация публикуемая с использованием канала коммуникации считается официально доведенной до участников.
- 6.8.3. Участники команд обязаны иметь в канале коммуникации имя пользователя (ник), соответствующий следующей структуре:  
***Название команды\_ФИО участника полностью.***
- 6.9. Прямое взаимодействие участников команды и членов Судейской коллегии или Технической комиссии в рамках процессов Конкурса не допускается.

## 7. Отборочный этап

- 7.1. Данный раздел дополняет п.7 Конкурсного задания Конкурса
- 7.2. Задачей Отборочного этапа является формирование Команд, готовых технически и организационно к процессу работы в условиях Зачетных испытаний Финального этапа Конкурса.
- 7.3. Отборочный этап начинается с момента определенного Оргкомитетом и завершается подведением итогов. Испытания Отборочного этапа проводятся в заочном режиме.
- 7.4. Отборочный этап проводится заочно и состоит из:
- 7.4.1. Процесса формирования, подачи и одобрения заявки на участие в Конкурсе.

- 7.4.2. Процесса интеграции Команды с Платформой (получения доступа к личному кабинету пользователя, установки необходимого ПО и т.д.).
- 7.4.3. Выполнения задания Отборочного этапа
- 7.5. После одобрение Оргкомитетом заявки Команды на участие в Конкурсе, Участник получает доступ в Личный кабинет Участника на Платформе.
- 7.6. Участник должен загрузить с Платформы необходимые программные модули и развернуть ПКУ для подключения к Платформе собственных систем.
- 7.7. В рамках Отборочного этапа Участникам становятся доступен Ознакомительный датасет
- 7.8. Для успешного прохождения Отборочного этапа Команда должна пройти алгоритмическую квалификацию - загрузить задание отборочного этапа, проанализировать его с помощью Справочника симптомов и вернуть на Платформу правильное решение.
- 7.9. Задание отборочного этапа может являться как образцом реального эпикриза, из которого удалены все сведения, позволяющие прямо или косвенно определить конкретное лицо, так и набором синтетических данных (имеющих структуру реального эпикриза)
- 7.10. Для проведения алгоритмической квалификации Участник может открыть сессию обмена данными с Платформой в любой момент (**в рамках времени испытаний Отборочного этапа**). При открытии сессии сервер Платформы отправляет ПКУ задание и ожидает ответ от ПКУ.
- 7.11. Команда может проходить алгоритмическую квалификацию многократно (**однако, Платформой накладываются ограничения на максимальную периодичность отправок в рамках сессий - не более 10 сессий в день**) в пределах времени, предоставляемого Оргкомитетом для этого процесса.
- 7.12. Команда, прошедшая алгоритмическую квалификацию, допускается к Финальному этапу

## **8. Финальный этап**

- 8.1. Данный раздел дополняет п.8 Конкурсного задания Конкурса
- 8.2. Финальный этап начинается с момента подведения итогов Отборочного этапа и завершается очными Испытаниями в онлайн-режиме.
- 8.3. Валидационный датасет Финального этапа передается для определения симптомов экспертной группе врачей.

- 8.4. В процессе Финального этапа Участнику передается Ознакомительный датасет.
- 8.5. Для успешного выполнения задания Финального этапа необходимо, чтобы значение Интегрального критерия превышала Пороговое значение.
- 8.6. Испытания Финального этапа проводятся на основе Валидационного датасета, имеющего объем не менее 100 элементов. Каждый элемент датасета представляет из себя набор медицинских данных об одном пациенте (Объективные данные) - эпикриз или элементы эпикриза. Диагнозы в Валидационном датасете Финального этапа отсутствуют.
- 8.7. Во время Финальных испытаний элементы валидационного датасета становятся доступны (публикуются) по расписанию, начиная с момента старта, через равные промежутки времени в 1 минуту для обеспечения равных условий всем Участникам Конкурса и исключения любых возможностей для организации ручного определения симптомов. Элемент валидационного датасета доступен в течение всей минуты, поэтому в случае, если ПКУ Участника находится оффлайн в момент публикации файла, при переподключении ПКУ сможет получить текущий файл. Расписание Финальных испытаний (дата-время старта и периодичность отдачи файлов) объявляется не менее, чем за 5 (пять) дней до их начала.
- 8.8. Каждый элемент Валидационного датасета публикуется Платформой сразу в полном объеме.
- 8.9. В ходе сессии обмена данными ПКУ должен оперативно загружать и обрабатывать файлы эпикризов с сервера Платформы, затем отправлять файлы с размеченными Симптомами в Систему проверки решений (СПР). При превышении порогового времени задержки в 1 минуту (после публикации данного файла) файл аннулируется для данного Участника
- 8.10. Если аннулирование файла эпикризов происходит у многих Участников по причине технического сбоя на стороне Платформы, то Оргкомитет имеет право заменить эти файлы резервными, продлив сессию обмена данными, но не более, чем на 100 (сто) файлов. В случае замены аннулированные файлы исключаются из подсчета метрик Интегрального критерия для всех Участников.
- 8.11. По окончании циклов отправки/приема всего объема выборки Полуфинального датасета сессии обмена данными между ПКУ и Платформой закрываются, все данные, полученные от Участников, сохраняются в базу данных Симптомов (формируя закрытый датасет с Финальными решениями Участников). С этого момента стартует процесс оценивания решений Участников.

- 8.12. После предварительной ревизии решений **Технической комиссией** запускается процесс расчета Интегрального критерия по выборке решений Команд
- 8.13. По итогам Финального этапа строится лидерборд — список Участников, ранжированный **по убыванию Интегрального критерия**. Аннулированные решения не участвуют в финальном лидерборде.
- 8.14. Участник может претендовать на получение приза только в том случае, если решением Участника продемонстрирован результат не ниже Порогового значения. **Значения коэффициентов объявляются Оргкомитетом не позднее чем через 10 дней после завершения Отборочного этапа на основании заключения Судейской коллегии.**

## 9. Судейство Конкурса

- 9.1. Судейская коллегия проверяет автоматически формируемые заключения о прохождении Командой алгоритмической квалификации и готовности к Испытаниям Финального этапа
- 9.2. Результаты Испытаний Отборочного и Финального этапов верифицируются Технической комиссией и передаются на утверждение Оргкомитету.
- 9.3. Техническая комиссия проверяет корректность полученных от Участников данных, выявляет условия и причины аннулирований на стороне Платформы, если таковые имеются.
- 9.4. Прямое взаимодействие Участников с членами Судейской коллегии и Технической комиссии может происходить только с прямого разрешения Оргкомитета и в присутствии представителей Оргкомитета
- 9.5. Процесс определения победителей подробно описан в п.6 и п.7 Конкурсного задания Конкурса.
- 9.6. Оргкомитет выносит итоговые решения по результатам Отборочного и Финального этапов.

## 10. Ограничения и дисквалификации

- 10.1. Участники Конкурса обязаны следовать требованиям Конкурсного Задания и Технического регламента Конкурса
- 10.2. В процессе Конкурса Участники обязаны следовать принципам честности и нормам морали принятым в обществе при взаимодействии с организаторами или другими участниками, соблюдать требования этики, быть внимательным и доброжелательным в общении с другими участниками и организаторами, поддерживать имидж организатора, воздерживаться от некорректных высказываний в

отношении профессионализма других участников, воздерживаться от оскорблений в адрес других участников, организаторов и партнеров Конкурса.

- 10.3. Участнику запрещается осуществлять экспертную разметку Тестового или Валидационного датасета вручную, с помощью краудсорсинга или любыми иными способами с привлечением труда людей.
- 10.4. Запрещаются действия направленные на попытку определить персональные данные субъекта эпикриза (пациента) путем анализа сходства результатов клинических исследований или любым другим путем. Подобные действия будут рассчитаны как нарушение Участником закона о персональных данных.
- 10.5. Запрещаются действия направленные на попытку получения **Симптома** по какому-либо из элементов Валидационного датасета каким-либо образом кроме способов явно разрешенных механикой Технического регламента и Конкурсного задания (получение диагнозов и симптомов от третьих лиц; из сторонних баз данных)
- 10.6. Запрещается вносить изменения в общие программные модули Платформы или любым образом прямо или косвенно влиять на возможность подобного изменения. Исключением является только прямое обращение Участника в Оргкомитет с аргументированным предложением изменений в программных модулях.
- 10.7. На всех этапах конкурса при работе с Платформой запрещаются любые обращения к Платформе с частотой выше 10 раз в секунду
- 10.8. В случае нахождения особенностей в математическом или алгоритмическом обеспечении Платформы, способных повлиять на результаты Конкурса, участнику запрещается использовать данные особенности в целях дискредитации Конкурса или получения выгоды
- 10.9. Запрещается использовать логические, алгоритмические и иные решения, противоречащие цели и задачам Конкурса. В случае подозрения в использовании подобных решений Оргкомитет имеет право дисквалифицировать Команду.
- 10.10. В случае нарушения любого из перечисленных пунктов Оргкомитет по запросу Судейской коллегии или Технической комиссии имеет право отстранить Команду от участия во всех последующих этапах Конкурса, а также дисквалифицировать команду (аннулировать все полученные ранее результаты Команды и полностью прекратить участие Команды в Конкурсе)
- 10.11. Все ограничения данного Технического регламента также правомочны и в отношении Справочника симптомов, который в рамках данного Конкурса считается частью Платформы

## 11. Обеспечение безопасности Конкурса

- 11.1. Если в процессе Испытаний Команда отправляет на Платформу несколько ответов на один запрос, то алгоритмы Платформы учитывают только последний вариант.
- 11.2. В случае опоздания Участника на Испытания, Оргкомитет может принять решение о допуске к Испытаниям с текущего момента. Однако, в данном случае все отработанные данные Валидационного датасета (эпикризы полученные другими участниками) считаются аннулированными для опоздавшей команды. **Аннулирование воспринимается как отсутствие разметки ПКУ для конкретного блока данных (конкретного эпикриза)**
- 11.3. Требования к безопасности и экологии, ограничения на раскрытие и распространение информации, права на интеллектуальную собственность и порядок изменения условий Конкурса описаны в п. 13 конкурсного задания Конкурса.
- 11.4. Деятельность Участников в рамках Конкурса должна соответствовать действующим на территории Российской Федерации природоохранным нормам, требованиям техники безопасности.

## 12. Дополнительные условия

- 12.1. Оргкомитет оставляет за собой право обновлять Ознакомительный датасет, а также исходные коды общих программных модулей, но не позднее, чем за 10 (десять) дней до Финальных испытаний. В случае обновления Оргкомитет оповещает всех Участников путем публикации на сайте Платформы, сообщая цель и суть произведенных модификаций.
- 12.2. Оргкомитет имеет право приостановить ход Зачетных испытаний любого из этапов, например, для выяснения причины технического сбоя на стороне Платформы и его оперативного устранения. Всем Участникам приходит сообщение «Пауза», после чего сервер Платформы временно перестает выполнять штатные действия по реализации испытаний. По окончании паузы всем Участникам приходит сообщение «Конец паузы», после чего сервер не более чем через 1 минуту возобновляет штатную работу. Суммарная продолжительность пауз во время Финальных испытаний не может превышать 2 часов.
- 12.3. Оргкомитет имеет право проверить решение команды очно или провести дополнительные процедуры проверки, в случае если у Судейской коллегии или Технической комиссии возникнут основания считать Решение какой-либо Команды не соответствующим целям и задачам Конкурса
- 12.4. Оргкомитет имеет право публиковать результаты Решений Команд после испытаний Финального этапа на Сайте конкурса с целью обеспечения прозрачности в определении победителей и призёров.

- 12.5. Все технические инструкции по работе Платформы, а также параметры и способы работы Платформы являются предметом отдельных документов, которые публикуются на официальном сайте Конкурсов, или на ресурсах Платформы или ссылки на них ведут с Сайта или Платформы. Указанные документы не влияют на сутевую составляющую Конкурсного задания и Технического регламента, но описывают технические параметры функционала Платформы и одинаково доступны всем Командам, в том числе для соблюдения равных условий участия Команд.
- 12.6. В соответствии с п. 13. КЗ данные, сформированные ПКУ Участников во время Испытаний (но не само программное обеспечение, являющееся интеллектуальной собственностью команд) передаются Организаторам на условиях открытой лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) для последующей публикации на Сайте конкурса. В целях выполнения настоящего пункта, участник гарантирует, что им получены согласия членов команды на такую публикацию результатов. По запросу Организаторов Участник в течение 3 рабочих дней предоставляет письменные доказательства выполнения указанного условия.

## Приложение 1. Интегральный критерий и метрики оценивания Решений

*Разметкой симптома* будем называть непрерывную последовательность токенов длины  $n$  и будет обозначать ее  $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ . Алгоритм выделения токенов описан в разделе 2 Приложения 2.

*Множество разметок симптомов* одного эпикриза из одного источника будем называть  $S_X = \{X_1, \dots, X_k\}$ .

Каждой разметке симптома посредством обращения к справочнику Соцмедика однозначно сопоставляется условный код. Множество кодов соответствующее множеству разметок будем обозначать  $C_X = \{c_1, \dots, c_k\}$ . Предполагается, что коды в рамках одного множества уникальны.

### М1. Точность и полнота выделения симптомов.

*Соответствием двух разметок* экспертной  $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ , состоящей из  $n$  токенов, и кандидатной  $Y = \{y_1, \dots, y_m\}$ , состоящей из  $m$  токенов, будем называть множество  $D$  пар токенов  $(i, k)$ , такое, что каждому  $x_i$  из  $X$  соответствует не более одного  $y_k$  и каждому  $y_k$  из  $Y$  соответствует не более одного  $x_i$ . Алгоритм вычисления соответствия описан в разделе 4 Приложения 2.

*Точность выделения* определяется как доля фрагментов разметки  $X$ , имеющих сопоставленный фрагмент в разметке  $Y$ .

$$\text{точность} = \frac{|D|}{n}.$$

*Полнота выделения* определяется как доля фрагментов разметки  $Y$ , имеющих сопоставленный фрагмент в разметке  $X$ .

$$\text{полнота} = \frac{|D|}{m}.$$

Далее определяется как их гармоническое среднее ( $F_1$ -мера):

$$M_1(X, Y) = \frac{2 \cdot \text{точность} \cdot \text{полнота}}{\text{точность} + \text{полнота}} = \frac{2|D|}{n+m}.$$

### М2. Точность локализации симптомов.

*Соответствием двух множеств разметок*, экспертного  $S_X$  и кандидатного  $S_Y$ , будем называть множество  $G$  пар индексов разметок  $(i, k)$ , такое, что каждой разметке  $X_i$  из  $S_X$  соответствует не более одной разметки  $Y_k$  из  $S_Y$  и каждой разметке  $Y_k$  соответствует

не более одной разметки  $X_i$ . Алгоритм вычисления соответствия описан в разделе 3 Приложения 2.

Множеством  $\bar{G}$  будем называть множество  $G$ , дополненное парами  $(X_i, \emptyset)$  и  $(\emptyset, Y_i)$ , где  $i, t \notin G$ . Для пар из множества  $\bar{G} \setminus G$  метрика  $M_1$  полагается равной 0.

Средней точностью локализации симптомов будем называть усреднение  $M_1$  по всем парам из  $\bar{G}$ . Для целей расчета множества  $\bar{G}$  и  $G$  от разных частей эпикриза объединяются:

$$M_2(S_X, S_Y) = \frac{1}{|\bar{G}|} \sum_{(i, k) \in \bar{G}} M_1(X_i, Y_k).$$

### М3. Точность распознавания симптомов.

**Точность распознавания симптомов** для множеств кодов экспертных  $C_X$  и кандидатных  $C_Y$  разметок определяется, как количество совпавших кодов в указанных множествах, деленное на общее количество кодов в множестве экспертных разметок:

$$M_3(C_X, C_Y) = \frac{1}{|C_X|} \sum_{c_i \in C_X, c_k \in C_Y} [c_i = c_k].$$

### М4. Общий критерий.

**Общий критерий** сходства между двумя множествами разметок, экспертным  $S_X$  и кандидатным  $S_Y$ , определяется, как сумма точности локализации симптомов с точностью выделения симптомов.

$$M_4(S_X, S_Y) = M_2(S_X, S_Y) + w \cdot M_3(C_X, C_Y),$$

где  $w$  - это назначаемый вес.

### Алгоритм токенизации

На вход алгоритму подается исходный текст эпикриза и координаты начала и конца разметки. Текст до координаты начала и после координаты конца игнорируется.

1. Производится разделение по знакам пробельным символам (пробел, конец строки, табуляция).
2. Полученные сырые токены дополнительно разбиваются по символам пунктуации (точка, запятая, точка с запятой, двоеточие).
3. Если символ пунктуации находится на границе токена, он игнорируется.
4. В обратном случае создается два токена - от начала сырого токена до символа пунктуации, от первого символа после символа пунктуации до конца сырого токена.

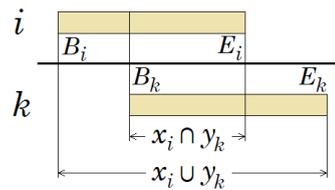
### Алгоритм поиска оптимального соответствия двух множеств разметок

(Единичной) разметкой будем называть пару координат  $X = (B, E)$ , где  $B$  – позиция начала разметки,  $E$  – позиция конца разметки. Множество всех разметок из одного текста будем обозначать  $S_X = \{X_1, \dots, X_n\}$ .

Соответствием двух множеств разметок  $S_X = \{X_1, \dots, X_n\}$  и  $S_Y = \{Y_1, \dots, Y_n\}$  будем называть множество  $D$  пар разметок  $(i, k)$ , такое, что каждому  $X_i$  из  $S_X$  соответствует не более одного  $Y_k$  из  $S_Y$  и каждому  $Y_k$  соответствует не более одного  $X_i$ . Если для фрагмента  $X_i$  или  $Y_k$  нет соответствия, будем записывать « $X_i \rightarrow \emptyset$ » или « $\emptyset \rightarrow Y_i$ » соответственно.

Для произвольной пары фрагментов  $(X_i, Y_k)$  определим *расстояние Жаккара*:

$$J_{ik} = 1 - \frac{|X_i \cap Y_k|}{|X_i \cup Y_k|}$$



Расстояние Жаккара  $J_{ik}$  принимает значения от 0 до 1. Если фрагменты  $X_i$  и  $Y_k$  совпадают, то  $J_{ik} = 0$ . Если фрагменты не пересекаются, то  $J_{ik} = 1$ .

Определим *матрицу потерь*  $L[i, k]$  размера  $n \times m$ :

$$L[i, k] = J_{ik} + w_1 \cdot [J_{ik} = 1] + w_2 \cdot [B_i \neq B_k] + w_3 \cdot [E_i \neq E_k],$$

где  $w_1, w_2, w_3$  - это назначаемые веса.

$L[i, k]$	<b>Примеры ситуаций соответствия пары разметок <math>(X_i, Y_k)</math></b>
-----------	--

0	разметки совпадают	$i$  $k$ 
0..1	фрагменты пересекаются, имеют общее начало	$i$  $k$ 
1..2	фрагменты пересекаются и имеют разное начало	$i$  $k$ 
2	<i>фрагменты не образуют соответствия</i>	
3	фрагменты не пересекаются	$i$  $k$ 

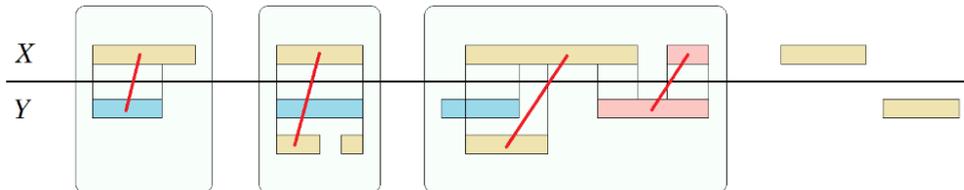
Данная таблица показывает не все возможные ситуации соответствия пары разметок  $(X_i, Y_k)$ , а лишь некоторые, с целью проиллюстрировать определение функции потерь.

Требуется найти соответствие  $D$  между разметками, минимизирующее сумму потерь:

$$Q(D) = \sum_{(i,k) \in D} L[i, k] + \sum_i [X_i \rightarrow \emptyset] + \sum_k [\emptyset \rightarrow Y_k] \rightarrow \min_D .$$

Задача поиска оптимального соответствия между разметками является обобщённой задачей о назначениях, для решения которой может быть применён один из вариантов венгерского алгоритма. Однако в нашем случае функция потерь устроена настолько специфически, что существует быстрый переборный алгоритм поиска оптимального соответствия.

Алгоритм проще описывать в терминах теории графов. Задан *двудольный граф*  $G$ , долями которого являются множества фрагментов  $S_X$  и  $S_Y$ , рёбрами соединяются пересекающиеся фрагменты  $(i, k): J_{ik} < 1$ . Если пара разметок не пересекается, то она не может входить в оптимальное решение, поскольку данную пару выгоднее вообще не связывать. Таким образом, задача минимизации суммарных потерь является задачей поиска оптимального *паросочетания* – подграфа  $D$  попарно несмежных рёбер в двудольном графе  $G$ .



На рисунке показан пример соответствия двух множеств разметок: верхнее множество  $X$  состоит из 5 разметок, нижнее множество  $Y$  — из 8 разметок. Оптимальное паросочетание состоит из 4 рёбер; несвязанными остаются 1 разметка из верхнего множества и 4 из нижнего.

Задача поиска оптимального паросочетания может быть решена по отдельности для каждой компоненты связности графа, что сильно сокращает перебор. Внутри каждой компоненты производится полный перебор паросочетаний. При переносе ребра из исходного графа в паросочетание компонента может распасться на ещё меньшие компоненты связности, которые в свою очередь можно обработать по отдельности, ещё сильнее сократив перебор. Эта идея реализуется рекурсивным алгоритмом полного перебора всех паросочетаний в связных компонентах заданного двудольного графа. Для ускорения перебора можно перебирать рёбра в порядке убывания количества смежных с ними рёбер.

**Алгоритм:**

1. задан двудольный граф  $G$ ; паросочетание  $D$  пусто;  $Q(D) = n + m$ ;
2. перенести из  $G$  в  $D$  все рёбра  $(i, k)$ , для которых  $L[i, k] = 0$ ;
3.  $D_{min} := D$ ;  $Q_{min} := Q(D)$ ;
4. перебрать\_паросочетания  $(G, D)$ ;
5. вернуть наилучшее паросочетание  $D$ ;

**Функция перебрать\_паросочетания  $(G, D)$ :**

1. разбить граф  $G$  на связные компоненты;
2. для каждой связной компоненты  $G'$  из  $G$ :
  3. перебирать рёбра  $(i, k)$ , несмежные с  $D$ , по убыванию числа смежных ребер;
  4. перенести ребро  $(i, k)$  из  $G'$  в  $D$ ;
  5. вычислить  $Q(D)$ ;
  6. если  $Q(D) < Q_{min}$  то запомнить  $D_{min} := D$ ;  $Q_{min} := Q(D)$ ;
  7. перебрать\_паросочетания  $(G', D)$ ;
  8. вернуть ребро  $(i, k)$  из  $G'$  в  $D$ ;

Данный алгоритм применяется исключительно в рамках одного участка эпикриза (узла XML документа).

#### 4. Алгоритм сравнения двух токенизированных разметок симптомов

*Разметкой* будем называть последовательность  $n$  токенов  $X = \{x_i = (B_i, t_i)\}_{i=1}^n$ , где  $B_i$  – позиция начала токена, которая возрастает с ростом  $i$ ,  $t_i$  – текстовое представление токена.

*Соответствием двух токенов* будем называть случай, когда  $x_i = x_k$ , что равносильно  $B_i = B_k$  и  $t_i = t_k$  одновременно.

В силу того, что мы заранее знаем, что токены идут подряд, алгоритм проверки сходства получается простым:

**Алгоритм:**

1. заданы две последовательности токенов  $X$  и  $Y$ .

2.  $G = \{\}; i = 0, k = 0.$

3. до тех пор пока  $i \leq n, k \leq m$ :

a. если  $B_i > B_k$ , увеличить  $k$  на единицу; перейти к п. 3

b. сравнить  $B_i$  с  $B_k$ , если они равны:

1. сравнить  $t_i$  с  $t_k$ , если они равны:

1. добавить  $(i, k)$  в  $G$ .

с. увеличить  $i$  на единицу; перейти к п. 3.

4. вернуть  $G$ .

## Приложение 2.

//будет сформировано позднее